

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

12.06.00	
REC'D 27 JUL 2000	
WIPO	PCT

J P00/03159

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 5月17日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第135652号

出 願 人

Applicant (s):

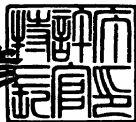
株式会社柏原機械製作所
住友金属工業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3053976

【書類名】	特許願
【整理番号】	P3103
【提出日】	平成11年 5月17日
【あて先】	特許庁長官 伊佐山 建志殿
【国際特許分類】	B24B 37/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府柏原市河原町1番22号 株式会社柏原機械製作 所内
【氏名】	堀口 明
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府柏原市河原町1番22号 株式会社柏原機械製作 所内
【氏名】	磯部 健吉
【発明者】	
【住所又は居所】	佐賀県杵島郡江北町大字土小田2201番地 住友金属 工業株式会社シチックス事業本部内
【氏名】	田中 丙午
【特許出願人】	
【識別番号】	000153672
【住所又は居所】	大阪府柏原市河原町1番22号
【氏名又は名称】	株式会社柏原機械製作所
【特許出願人】	
【識別番号】	000002118
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
【氏名又は名称】	住友金属工業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100059373
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号（マッセ備後 町ビル）

【弁理士】

【氏名又は名称】 生形 元重

【電話番号】 06-6201-3851

【代理人】

【識別番号】 100088498

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号（マッセ備後
町ビル）

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 正二

【電話番号】 06-6201-3851

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008590

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717561

【包括委任状番号】 9813583

【包括委任状番号】 9813584

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
 【発明の名称】 両面研磨装置
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨装置において、複数のキャリアに代えて上下の回転定盤間に配置され、キャリアと同様に上下の回転定盤間で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定盤間から排出する搬送部とを具備することを特徴とする両面研磨装置。

【請求項 2】 前記処理体は、研磨布を清掃するブラシ及び／又は研磨布を面ならしするドレッサである請求項 1 に記載の両面研磨装置。

【請求項 3】 前記搬送部は、研磨前のワークを上下の回転定盤間に供給し、研磨後のワークを上下の回転定盤間から排出するワーク搬送部と兼用されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の両面研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばシリコンウエーハの両面ポリッシング等に用いられる両面研磨装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

半導体デバイスの素材であるシリコンウエーハは、シリコン単結晶から切り出された後にラッピングを受け、その後さらにポリッシングを受けることにより、鏡面状態に仕上げられる。この鏡面仕上げは、これまではデバイス形成面のみに実施されていたが、8 インチを超える例えば 1 2 インチの如き大径ウエーハにおいては、デバイスが形成されない裏面も鏡面に匹敵する仕上げが要求されるようになり、これに伴ってポリッシングも両面に必要となった。

【0003】

シリコンウエーハの両面ポリッシングには、通常、遊星歯車方式の両面研磨装置が使用される。この両面研磨装置の概略構造を図12及び図13により説明する。なお、図13は図12のA-A線矢示図である。

【0004】

遊星歯車方式の両面研磨装置は、上下一対の回転定盤1、2と、回転定盤1、2間の回転中心回りに遊星歯車として配置された複数のキャリア3、3・・・と、回転定盤1、2間の回転中心部に配置された太陽ギヤ4と、回転定盤1、2間の外周部に配置された環状のインターナルギヤ5とを備えている。

【0005】

上側の回転定盤1は昇降可能であり、その回転方向は下側の回転定盤2の回転方向と反対である。回転定盤1、2の各対向面には研磨布（図示せず）が装着されている。各キャリア3は、偏心した円形の収容孔を有し、この収容孔内に、シリコンウエーハからなる円形のワーク6を保持する。太陽ギヤ4及びインターナルギヤ5は、複数のキャリア3に内側及び外側から噛み合い、通常は下側の回転定盤2と同方向に回転駆動される。

【0006】

ポリッシング作業では、上側の回転定盤1を上昇させた状態で、下側の回転定盤2の上に複数のキャリア3、3・・・をセットした後、各キャリア3内にワーク6を順番に搬送し、回転定盤2上に供給する。ワーク6、6・・・の供給が終わると、上側の回転定盤1を降下させ、回転定盤1、2間、より具体的には上下の研磨布間にワーク6、6・・・を挟む。この状態で、回転定盤1、2間に砥液を供給しつつ回転定盤1、2、太陽ギヤ4及びインターナルギヤ5を回転駆動する。

【0007】

この回転駆動により、複数のキャリア3、3・・・は、逆方向に回転する回転定盤1、2の間で自転しつつ太陽ギヤ4の回りを公転する。これにより、複数のワーク6、6・・・が同時に両面研磨される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このようなシリコンウエーハの両面ポリッシング作業では、ポリッシング作業前に、回転定盤 1, 2 の各対向面に装着された研磨布をブラッシングにより清掃処理することが行われる。このブラッシング処理では、処理自体は、キャリア 3 と同じ外形の歯車形状をしたブラシを、キャリア 3, 3・・・と同様に回転定盤 1, 2 間に挟んで自転・公転させることにより行われるが、ブラシの供給・排出については、作業員が手作業で下側の回転定盤 2 上にブラシを供給し、処理後は作業員が手作業で下側の回転定盤 2 上からブラシを排出することにより行われていた。

【0009】

従来はブラッシングの頻度が高くないため、このような手作業によるブラシの供給・排出でも特に問題はなかった。しかし、12 インチのシリコンウエーハの両面ポリッシングの場合は、高い研磨品質が要求されることから、ポリッシングのたびにブラッシングが必要となり、ブラシの供給・排出を手作業で行う場合には、これによる作業能率の低下及び作業コストの増大が大きな問題になることが判明した。

【0010】

即ち、シリコンウエーハの両面ポリッシング作業でも、その作業の自動化は重要な技術課題である。この自動化のためには、例えば、下側の回転定盤 2 上に複数のワーク 6, 6・・・を自動的に供給したり、下側の回転定盤 2 から研磨後のワーク 6, 6・・・を自動的に排出することが必要となるが、ブラシの供給・排出についても、ワークの供給・排出と同様に自動化を図らないと、作業能率の極端な低下及び作業コストの高騰を招き、有効な自動装置は確立されないことが本発明者らによる検討から明らかとなった。

【0011】

また、研磨布の機械的処理としてブラッシングの他にドレッシングがある。この処理は面ならしであり、従来は研磨布を張り替えたときに行われていたが、12 インチのシリコンウエーハの両面ポリッシングのような高い研磨品質が要求される両面研磨では、最低でも数回のポリッシングに 1 回の割合でドレッシングを行わないと十分な品質が確保されず、高品質追求型の両面研磨装置では、このド

レッシング処理も装置自動化の大きな障害になり得ることが合わせて明らかとなった。

【0012】

本発明の目的は、高品質な両面研磨を能率的かつ経済的に行うことができる両面研磨装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の両面研磨装置は、研磨すべきワークを保持する複数のキャリアを、上下の回転定盤間で少なくとも自転させることにより、複数のキャリアに保持された複数のワークを同時に両面研磨する両面研磨装置において、複数のキャリアに代えて上下の回転定盤間に配置され、キャリアと同様に上下の回転定盤間で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定盤間から排出する搬送部とを具備している。

【0014】

処理体は、研磨布を清掃するブラシ及び／又は研磨布を面ならしするドレッサである。

【0015】

本発明の両面研磨装置では、ワークだけでなく、ブラシやドレッサについても自動供給及び自動排出が行われるので、研磨布のブラッシングやドレッシングを頻繁に行う場合にも、作業効率の低下及び作業コストの増大が回避される。従って、頻繁なブラッシングやドレッシングを併用した高品質な両面研磨が、能率的かつ経済的に行われることになり、両面研磨のたびにドレッシングを行うことさえも可能となる。

【0016】

ブラッシングとドレッシングを比較した場合、ブラッシングの方を重視することが好ましい。このため、ブラッシングの自動化を必須とし、これに必要なに応じてドレッシングの自動化を組み合わせることが望まれる。

【0017】

搬送部については、研磨前のワークを上下の回転定盤間に供給し、研磨後のワークを上下の回転定盤間から排出するワーク搬送部と兼用する構成が、装置合理かのために好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の実施形態に係る両面研磨設備の平面図、図2は同両面研磨設備に使用されている両面研磨装置の平面図、図3は下側の回転定盤の平面図、図4は下側の回転定盤の縦断面図、図5は上側の回転定盤の縦断面図、図6は合体機構の平面図、図7は合体機構の側面図、図8は合体機構内のキャリア搬送機構の側面図、図9は供給機構の平面図及び側面図、図10はブラシ収納部の平面図及び側面図、図11はドレッサ収納部の平面図及び側面図である。

【0019】

図1に示された両面研磨設備は、シリコンウエーハの自動両面ポリッシングに使用される。この両面研磨設備は、横方向に並列された複数の両面研磨装置100、100・・・と、その側方に配置されたローダ・アンローダ装置200と、これらを繋ぐバスケット搬送装置300とを備えている。

【0020】

ローダ・アンローダ装置200は、吸着式のワーク搬送ロボット210を備えている。ワーク搬送ロボット210は、シリコンウエーハからなるポリッシング前のワーク400を搬入バスケット220内から取り出して、バスケット搬送装置300内の搬送バスケット310内に移載する。また、ポリッシング後のワーク400を搬送バスケット310内から取り出して、搬出バスケット230内に移載する。

【0021】

搬送バスケット310は、複数枚のワーク400、400・・・を所定の間隔で上下方向に重ねて収容する。

【0022】

バスケット搬送装置 300 は、複数の両面研摩装置 100、100・・・に対応する複数の昇降機構 320、320・・・を備えており、ポリッシング前のワーク 400 が収容された搬送バスケット 310 を、ローダ・アンローダ装置 200 から複数の昇降機構 320、320・・・に選択的に搬送する。また、ポリッシング後のワーク 400 が収容された搬送バスケット 310 を昇降機構 320、320・・・からローダ・アンローダ装置 200 に搬送する。

【0023】

昇降機構 320 は、搬送バスケット 310 内に収容された複数枚のワーク 400、400・・・を、対応する両面研摩装置 100 に授受するために、搬送バスケット 310 をワーク 400、400・・・の収容整列ピッチに対応するピッチで昇降させる。

【0024】

両面研摩装置 100 は、図 2 に示すように、共通のベースフレーム上に研摩装置本体 110、第 1 ワーク搬送部 120、ワーク位置合わせ部 130、キャリア収納部 140、キャリア搬送部 150、キャリア位置合わせ部 160、第 2 ワーク搬送部 170、ブラシ収納部 180 及びドレッサ収納部 190 を搭載した構造になっている。

【0025】

研摩装置本体 110 は、下側の回転定盤 111 と、その上に同心状に組み合わされた上側の回転定盤 112（図 5 参照）と、下側の回転定盤 111 の中心部上に設けられたセンタギヤ 113 と、下側の回転定盤 111 の周囲に設けられた複数の自転手段 114、114・・・を備えている。

【0026】

下側の回転定盤 111 は、センタギヤ 113 の周囲に複数のキャリア 500、500・・・を支持する。キャリア 500 は円形の外歯車であり、その中心に対し偏心した位置に円形の収容孔 510 を有し、この収容孔 510 内にワーク 400 であるシリコンウエーハを収容する。

【0027】

この回転定盤 111 は、図 3 及び図 4 に示すように、中心部に開口部を有する

円盤であり、中心部に空洞を有する回転支持部材 111a の円盤部上に取付けられている。回転支持部材 111a は、図示されない駆動機構により所定の方向に回転駆動され、これにより、回転定盤 111 を所定の方向に回転させると共に、原点位置に停止させる。原点位置とは、ポリッシングの前後、特にポリッシング後における回転定盤 111 の基準停止位置である。

【0028】

回転定盤 111 には、回転定盤 111 を厚み方向に貫通する複数のノズル 111b, 111b... が設けられている。複数のノズル 111b, 111b... は、回転定盤 111 が原点位置に停止したときにキャリア 500 内のワーク 400 に対応するように設けられている。これらのノズル 111b, 111b... は、回転定盤 111 と回転支持部材 111a の円盤部間に設けられた導管 111c, 111c...、回転支持部材 111a の軸部に設けられた縦孔 111d, 111d... 及び該軸部に取付けられたロータリジョイント 111e などを介して、図示されない吸引装置に接続されている。

【0029】

上側の回転定盤 112 は、図 5 に示すように、環状の盤体であり、回転支持部材 112a の円盤部下面に取付けられている。回転支持部材 112a は、図示されない駆動機構により昇降駆動されると共に回転駆動される。これにより、回転定盤 112 は下側の回転定盤 111 上で昇降すると共に、回転定盤 111 と逆方向に回転し、且つ原点位置に停止する。

【0030】

回転定盤 112 には、回転定盤 111 と同様、回転定盤 112 を厚み方向に貫通する複数のノズル 112b, 112b... が設けられている。複数のノズル 112b, 112b... は、前記ノズル 111b, 111b... と同様、回転定盤 112 が原点位置に停止したときにキャリア 500 内のワーク 400 に対応するように設けられている。これらのノズル 112b, 112b... は、導管 112c, 112c...、回転支持部材 112a の円盤部に設けられた横孔及び縦孔等を介して、図示されない流体供給装置に接続されている。

【0031】

研摩装置本体110のセンタギヤ113は、回転定盤111の中心部上面に設けられた円形の凹部111fにより位置決めされ、回転定盤111上に配置された複数のキャリア500、500・・・に噛み合う。センタギヤ113の駆動軸は、回転定盤111の中心部に設けられた開口部111g、回転支持部材111aの中心部に設けられた空洞111hを貫通して、回転支持部材111aの下方に突出し、図示されない駆動装置と連結されている。これにより、センタギヤ113は下側の回転定盤111に対して独立に回転駆動される。

【0032】

複数の自転手段114、114・・・は、回転定盤111上に配置された複数のキャリア500、500・・・の外側にあり、各自転手段114は、対応するキャリア500に噛み合う垂直な2つの歯車114a、114aを有している。歯車114a、114aは、図示されない駆動装置により同期して同方向に回転駆動され、これにより、対応するキャリア500をセンタギヤ113と共同して定位で自転させる。歯車114a、114aは又、キャリア500に噛み合う動作位置と、その下方の退避位置との間を昇降することにより、ポリッシング前後にキャリア500を解放する。

【0033】

以上が研摩装置本体110の構造である。以下に、第1ワーク搬送部120、ワーク位置合わせ部130、キャリア収納部140、キャリア搬送部150、キャリア位置合わせ部160、第2ワーク搬送部170、ブラシ収納部180及びドレッサ収納部190の各構造を順番に説明する。

【0034】

第1ワーク搬送部120は、バスケット搬送装置300の昇降機構320に停止した搬送バスケット310からワーク400を両面研摩装置100に搬入するワーク搬入機構と、ワーク位置合わせ部130からキャリア位置合わせ部160へのワーク400の搬送を行うワーク搬送機構とを兼ねている。この第1ワーク搬送部120は、図6及び図7に示すように、先端部下面にてワーク400を上方から水平に吸着する吸着アーム121と、吸着アーム121を水平方向及び垂直方向に駆動する多関節ロボットからなる駆動機構122とを備えている。

【0035】

ワーク位置合わせ部130は、図6及び図7に示すように、ワーク400を両側からクランプする一対の把持部材131、131と、把持部材131、131を接離駆動する駆動機構132とを備えている。把持部材131、131の各対向面は、ワーク400の外周面に対応した円弧面になっている。

【0036】

第1ワーク搬送部120は、バスケット搬送装置300の昇降機構320に停止した搬送バスケット310からワーク400をワーク位置合わせ部130の図示されない台上に載置する。台上に載置されたワーク400は、両側に離反した把持部材131、131間に位置する。この状態で、把持部材131、131は内側へ接近し、ワーク400を両側からクランプすることにより、ワーク400を定位置に移動させる。これにより、ワーク400は位置決めされる。

【0037】

位置決めされたワーク400は、再び第1ワーク搬送部120により吸着され、後述するキャリア位置合わせ部160に搬送される。

【0038】

キャリア収納部140は、図6及び図7に示すように、複数枚のキャリア500、500・・・を所定の間隔で上下方向に重ねて支持する複数段の支持板141、141・・・を備えている。支持板141、141・・・を支持する支持軸142は、垂直に固定されたガイドスリーブ143により軸方向に移動自在に支持され、ガイドスリーブ143に取付けられたボールネジ式の駆動機構144により軸方向に駆動される。これにより、支持板141、141・・・は上限位置から所定ピッチで間欠的に下降し、キャリア500、500・・・を後述するキャリア搬送部150の支持台151上に順番に載置する。この載置のために、各支持板141はキャリア500をその一部が両側へ張り出した状態で支持する。

【0039】

キャリア搬送部150は、キャリア収納部140からキャリア位置合わせ部160へキャリア500を搬送する。このキャリア搬送部150は、図6に示すように、キャリア500を水平に支持する支持台151と、支持台151の両側に

設けられた一対の搬送機構152, 152とを備えている。

【0040】

支持台151は、キャリア収納部140の支持板141, 141・・・が通過する切り込み151aを、キャリア収納部140側の端部に有している。支持第151のキャリア位置合わせ部160側の端部には、後述するキャリア位置合わせ部160の受け台162が通過する円形の大径開口部151bと、複数の位置決めピン163, 163・・・が挿入される複数の小径開口部151c, 151c・・・が設けられている。

【0041】

各側の搬送機構152は、図8に示すように、支持台151の側面に取付けられた水平なガイドレール152aと、ガイドレール152aに移動自在に支持されたスライダ152bと、スライダ152bを駆動する駆動機構152cとを備えている。駆動機構152cは、モータでベルトを駆動することにより、ベルトに連結されたスライダ152bをガイドレール152aに沿って直進駆動する。スライダ152bは、上方に突出するピン状の係合部152dを有している。係合部152dは、支持台151上に載置されたキャリア500の外周歯の側部に係合する。

【0042】

即ち、両側の搬送機構152, 152のスライダ152b, 152bが支持台151の一端部両側に位置する状態で、キャリア収納部140から支持台151の一端部上にキャリア500が載置されることにより、キャリア500の外周歯の両側部には両側のスライダ152b, 152bの係合部152d, 152bが係合する。この状態で、スライダ152b, 152bが支持台151の他端部両側へ同期して移動することにより、キャリア500は支持台151の他端部上まで搬送され、キャリア位置合わせ部160に送られる。

【0043】

キャリア位置合わせ部160は、支持台151の他端部と組み合わせられているこのキャリア位置合わせ部160は、図6及び図7に示すように、キャリア500を位置決めするための昇降板161と、ワーク400を載置する円形の受け台

162とを備えている。昇降板161は、上方に突出した複数の位置決めピン163、163・を有している。受け台162は、昇降板161の上方に位置し、下方の駆動機構164により、昇降板161と共に昇降駆動される。

【0044】

即ち、キャリア位置合わせ部160は、上段の受け台162の上面が、キャリア搬送部150の支持台151の上面とほぼ面一となる状態を初期位置とする。従って、この初期位置では、複数の位置決めピン163、163・は、支持台151の下方に位置する。この状態で、キャリア500が支持台151の他端部上に搬送されると、キャリア500の収容孔510は、支持台151の大径開口部151bと合致する。その搬送が終わると、昇降板161及び受け台162が上昇する。この上昇により、複数の位置決めピン163、163・は、支持台151の他端部に設けられた小径開口部151c、151c・を通過して、他端部上のキャリア500に設けられた複数の位置決めのための小径孔520、520・に下方から挿入される。これにより、キャリア500は、支持台151の他端部上で位置決めされる。

【0045】

このとき、受け台162は、支持台151の大径開口部151b及びキャリア500の収容孔510を通過して、キャリア500の上方まで上昇する。上昇した受け台162の上には、ワーク位置合わせ部130で位置合わせされたワーク400が、第1ワーク搬送部120により吸着搬送され、載置される。この載置が終わると、昇降板161及び受け台162は初期位置まで下降する。これにより、支持台151の他端部上で位置決めされたキャリア500の収容孔510に受け台162上のワーク400が挿入され、ワーク400がキャリア500と分離自在な合体状態に組み合わせられる。

【0046】

両面研磨装置100の第2ワーク搬送部170は、この合体したワーク400及びキャリア500を研磨装置本体110へ搬送する。この第2ワーク搬送部170は、図9に示すように、水平なアーム171の先端部に取付けられた吸着ヘッド172と、アーム171をその基部を中心として水平面内で回転させると共

に垂直方向に昇降駆動する駆動機構 173 とを備えている。

【0047】

吸着ヘッド 172 は、その下方に合体したワーク 400 及びキャリア 500 を水平に保持するために、下面に複数の吸着パッド 174、174・・を装備しており、この吸着と、アーム 171 の回転及び昇降に伴う吸着ヘッド 172 の旋回及び昇降との組み合わせにより、キャリア位置合わせ部 160 で合体したワーク 400 及びキャリア 500 が研摩装置本体 110 の下側の回転定盤 111 上へ搬送される。吸着ヘッド 172 には、後述するドレッサ収納部 190 の複数の支持ピン 193、193・・との干渉を回避するために、複数の逃げ孔 172a、172a・・が設けられている。

【0048】

ブラシ収納部 180 は、図 10 に示すように、複数枚のブラシ 600、600・・を厚み方向に重ねて支持する支持台 181 と、支持台 181 上のブラシ 600、600・・を保持する複数の保持部材 182、182 とを備えている。支持台 181 を支持する支持軸 183 は、垂直に固定されたガイドスリーブ 184 により軸方向に移動自在に支持され、ガイドスリーブ 184 に取付けられたボールネジ式の駆動機構 185 より軸方向に駆動される。

【0049】

各ブラシ 600 は、キャリア 500 に対応する形状の外歯車であり、回転定盤 111、112 の対向面に装着される研摩布の清掃に使用される。この清掃のために、ブラシ 600 の上下面には複数のブラシ部 610、610・・が設けられている。ブラシ部 610、610・・を分散配置したのは、その吸着搬送を可能にするためである。上面側のブラシ部 610、610・・と下面側のブラシ部は、ブラシ 600、600・・を積み重ねたときに相互干渉しないように、周方向に変位している。保持部材 182、182 は、支持台 181 上のブラシ 600、600・・の外周歯部に係合することにより、ブラシ 600、600・・を保持する。

【0050】

ドレッサ収納部 190 は、図 11 に示すように、複数枚のドレッサ 700、7

00・・・を厚み方向に積層して支持する支持台191と、支持台191上のドレッサ700、700・・・を保持する複数の保持部材192、192とを備えている。支持台191は、ドレッサ700、700・・・を厚み方向に隙間をあけて支持するために、外径が上から下へ段階的に増大する複数の支持ピン193、193・・・によりドレッサ700、700・・・を支持する。支持台191を支持する支持軸194は、垂直に固定されたガイドスリーブ195により軸方向に移動自在に支持され、ガイドスリーブ195に取付けられたボールネジ式の駆動機構196より軸方向に駆動される。

【0051】

各ドレッサ700は、キャリア500に対応する形状の外歯車である。ドレッサ700の外周部上下面には、回転定盤111、112の対向面に装着される研磨布の面慣らしを行うために、多数のダイヤモンドペレット等からなる研削部710、710・・・が取付けられている。研削部710、710・・・をドレッサ700の外周部に限定的に設けたため、このドレッサ700も吸着搬送が可能になる。

【0052】

キャリア位置合わせ部160で合体したワーク400及びキャリア500を研磨装置本体110に吸着搬送する第2ワーク搬送部170は、ブラシ600及びドレッサ700を研磨装置本体110に吸着搬送する搬送部を兼ねている。このため、ブラシ収納部180及びドレッサ収納部190は、第2ワーク搬送部170の吸着ヘッド172の旋回円弧の真下に配置されている。

【0053】

次に、上記両面研磨設備を用いたシリコンウエーハの自動両面ポリッシング操作について説明する。

【0054】

両面研磨装置100は、バスケット搬送装置300の昇降機構320に停止した搬送バスケット310から複数枚のワーク400、400・・・を第1ワーク搬送部120により搬入する。具体的には、第1ワーク搬送部120の吸着アーム121により搬送バスケット310内のワーク400、400・・・を上から順番

に吸着し、ワーク位置合わせ部 130 の図示されない台上に載置する。ワーク 400、400・・・の取り出しに伴い、搬送バスケット 310 は昇降機構 320 により 1 ピッチずつ上方へ駆動される。

【0055】

ワーク位置合わせ部 130 の図示されない台上にワーク 400 が載置されると、把持部材 131、131 が接近する。これにより、ワーク 400 は所定位置に位置決めされる。

【0056】

搬送バスケット 310 内のワーク 400、400・・・の搬入と並行して、キャリア収納部 140 内のキャリア 500、500・・・がキャリア搬送部 150 により支持台 151 の一端部上から他端部上へ搬送され、キャリア位置合わせ部 160 に送られる。キャリア位置合わせ部 160 に送られたキャリア 500 は、昇降板 161 及び受け台 162 が上昇し、複数の位置決めピン 163、163・・・が上昇することにより、所定位置に位置決めされる。

【0057】

昇降板 161 及び受け台 162 が上昇すると、第 1 ワーク搬送部 120 の吸着アーム 121 により、ワーク位置合わせ部 130 からその受け台 162 上にワーク 400 が搬送される。ここで、第 1 ワーク搬送部 120 の吸着アーム 121 は、ワーク位置合わせ部 130 で位置合わせされたワーク 400 を上方から吸着して受け台 162 上に搬送するだけであるので、ワーク位置合わせ部 130 でワーク 400 が所定位置にあれば、受け台 162 上でもワーク 400 は所定位置に位置決めされることになり、これにより、ワーク 400 はその下の位置決めされたキャリア 500 の収容孔 510 に対して正確に位置決めされることになる。

【0058】

そして、昇降板 161 及び受け台 162 が初期位置に下降することにより、ワーク 400 はキャリア 500 の収容孔 510 に確実に挿入される。

【0059】

このように、研磨装置本体 110 の外側で位置決めされたワーク 400 及びキャリア 500 を、研磨装置本体 110 の外側で分離自在な合体状態に組み合わせ

ることにより、その合体操作が確実に行われる。従って、作業員による監視及び手直しが不要になる。しかも、ワーク位置合わせ部 130 へのワーク 400 の搬送が、吸着式の簡単な第 1 ワーク搬送部 120 により行われ、第 1 ワーク搬送部 120 に複雑な誘導機構等を設ける必要がないので、装置構成も簡単になる。

【0060】

ワーク位置合わせ部 130 でワーク 400 とキャリア 500 の合体が終わると、そのワーク 400 及びキャリア 500 が、第 2 ワーク搬送部 170 により合体状態のまま研磨装置本体 110 の下側の回転定盤 111 上の定位位置に搬送される。このとき、研磨装置本体 110 では、上側の回転定盤 112 は上昇し、複数の自転手段 114、114・・・は下降している。

【0061】

下側の回転定盤 111 を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行いながら、回転定盤 111 上の定位位置へのワーク 400 及びキャリア 500 の搬送を繰り返すことにより、複数枚のワーク 400、400・・・が下側の回転定盤 111 上に供給される。回転定盤 111 上の定位位置へワーク 400 及びキャリア 500 を順番に搬送する第 2 ワーク搬送部 170 は、回転定盤 111 上の複数位置へ振り分け搬送を行うものと比べて構造が簡単であり、搬送精度も高い。このとき、複数の自転手段 114、114・・・は下降しているため、回転定盤 111 上のキャリア 500、500・・・と噛み合わない。一方、センタギヤ 113 は回転定盤 111 上のキャリア 500、500・・・に噛み合うが、回転定盤 111 上のキャリア 500、500・・・が回転定盤 111 に対して相対移動しないように、回転定盤 111 の回転に同期して駆動される。これらのため、下側の回転定盤 111 上に供給されたワーク 400、400・・・は、回転定盤 111 の割り出し操作によっても、回転定盤 111 上で不用意な移動を生じない。

【0062】

下側の回転定盤 111 上へのワーク 400 及びキャリア 500 の搬送が終了すると、複数の自転手段 114、114・・・が定位位置まで上昇すると共に、上側の回転定盤 112 が下降する。これにより、回転定盤 111 上の複数のワーク 400、400・・・は研磨布により上下から挟まれる。この状態で、回転定盤 111

、112間に砥液を供給しながら、回転定盤111、112を逆方向に回転させる。また、キャリア500、500・・に噛み合うセンタギヤ113及び自転手段114、114・・を同期して回転駆動する。これにより、キャリア500、500・・は回転定盤111、112間の定位置で自転を続け、キャリア500、500・・に保持されたワーク400、400・・は偏心回転運動を行う。これにより、各ワーク400の両面がポリッシングされる。

【0063】

回転定盤111、112間のキャリア500、500・・を定位置で自転させるこの研磨装置本体110は、従来の公転を伴う遊星歯車方式のものと比べて、大型のインターナルギヤが不要となることにより、高い研磨精度を維持しつつ装置価格の低減を図ることができる。また、自転手段114、114・・を昇降式とすることにより、ワーク400、400・・を供給するときの回転定盤111の割り出し操作も、回転定盤111及びセンタギヤ113の回転だけで簡単に行われる。センタギヤ113を自転手段114、114・・と同様に昇降式とすれば、回転定盤111のみの回転で割り出し操作が可能になる。

【0064】

ワーク400、400・・の両面ポリッシングが終了すると、上下の回転定盤111、112は原点位置に停止する。その停止後、上側の回転定盤112に設けられた複数のノズル112b、112b・・から水等の流体を噴射しつつ、その回転定盤112を上昇させる。また、下側の回転定盤111に設けられた複数のノズル111b、111b・・を吸引する。

【0065】

このとき、上下の回転定盤111、112は原点位置に停止しているので、ノズル112b、112b・・はワーク400、400・・の上面に対向しており、ノズル111b、111b・・はワーク400、400・・の上面に対向している。このため、ワーク400、400・・は上方からの流体噴射による押圧と下方への吸引を受け、上側の回転定盤112の上昇時に、液体の溜まった下側の回転定盤111の側に確実に保持される。このため、ワーク400、400・・の乾燥が防止される。しかも、ワーク保持力は、上方からの押圧力も下方への吸

引力も共に流体圧であるため、ワーク 400, 400・・・にダメージを与える危険がない。

【0066】

下側の回転定盤 111 に設けられた複数のノズル 111b, 111b・・・による下方への吸引は、ワーク 400, 400・・・の乾燥を防止するために短時間とし、その吸引の省略も可能である。ノズル 111b, 111b・・・による下方への吸引を省略しても、ノズル 112b, 112b・・・からの流体による上方からの押圧が強力なため、ワーク 400, 400・・・が上側の回転定盤 112 の側へ移行する危険は殆どない。

【0067】

上側の回転定盤 112 が定位置まで上昇すると、第 2 ワーク搬送部 170 により、下側の回転定盤 111 上からワーク位置合わせ部 130 へワーク 400, 400・・・をキャリア 500, 500・・・と合体状態のまま搬送する。この排出時にも、下側の回転定盤 11 を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行う。

【0068】

ワーク位置合わせ部 130 へ搬送されたワーク 400 及びキャリア 500 は、ワーク位置合わせ部 130 の合体時と逆の操作により分離される。キャリア 500 から分離されたワーク 400 は、第 1 ワーク搬送部 120 により搬送バスケット 310 に収容され、残ったキャリア 500 はキャリア搬送部 150 によりキャリア収納部 140 に収容される。

【0069】

このように、両面ポリッシング後のワーク 400, 400・・・は、ワーク供給に使用される第 2 ワーク搬送部 170、ワーク位置合わせ部 130 及び第 1 ワーク搬送部 120 などを利用して、両面研磨装置 100 の外に排出され、搬送バスケット 310 によりローダ・アンローダ装置 200 へ搬送される。

【0070】

1 回の両面ポリッシング作業が終了すると、次の両面ポリッシングを開始する前に、ブラシ収納部 180 に収納されている複数のブラシ 600, 600・・・が、第 2 ワーク搬送部 170 により下側の回転定盤 111 上へ順次搬送される。こ

の搬送も、ワーク 400 及びキャリア 500 の搬送と同様に行われ、回転定盤 111 は割り出し操作を行う。また、ブラシ収納部 180 ではブラシ 600 の搬出ごとに支持台 181 が 1 ピッチずつ上昇して、最上段のブラシ 600 を搬出位置へ移動させる。

【0071】

下側の回転定盤 111 上へのブラシ 600, 600・・・の搬送が終わると、上側の回転定盤 112 を下降させ、上下の研磨布間にブラシ 600, 600・・・を挟む。この状態で、回転定盤 111, 112 を逆方向に回転させつつ、ブラシ 600, 600・・・に噛み合うセンタギヤ 113 及び自転手段 114, 114・・・を同期して回転駆動する。これにより、上下の研磨布がブラシ 600, 600・・・により清掃される。

【0072】

上下の研磨布の清掃が終わると、上側の回転定盤 112 を上昇させ、第 2 ワーク搬送部 170 により、下側の回転定盤 111 上からブラシ収納部 180 へブラシ 600, 600・・・を搬送する。このブラシ排出時にも、下側の回転定盤 11 を所定角度ずつ回転させる割り出し操作を行う。

【0073】

ブラシ 600, 600・・・の排出が終わると、次のワーク 400, 400・・・の両面ポリッシングを開始する。

【0074】

数回の両面ポリッシング作業が終了すると、次の両面ポリッシングを開始する前に、ドレッサ収納部 180 に収納されている複数のドレッサ 700, 700・・・が、第 2 ワーク搬送部 170 により、下側の回転定盤 111 上へ順次搬送される。この搬送も、ブラシ 600 の搬送と同様に行われ、回転定盤 111 は割り出し操作を行い、ドレッサ収納部 190 ではドレッサ 700 の搬出ごとに支持台 191 が 1 ピッチずつ上昇して、最上段のドレッサ 700 を搬出位置へ移動させる。

【0075】

下側の回転定盤 111 上へのドレッサ 700, 700・・・の搬送が終わると、

上側の回転定盤 112 を下降させ、上下の研磨布間にドレッサ 700, 700・
・を挟む。この状態で、回転定盤 111, 112 を逆方向に回転させつつ、ドレ
ッサ 700, 700・・に噛み合うセンタギヤ 113 及び自転手段 114, 11
4・・を同期して回転駆動する。これにより、上下の研磨布がドレッサ 700,
700・・により面慣らしされる。

【0076】

ドレッサ 700, 700・・による上下の研磨布の面慣らしが終わると、上側
の回転定盤 112 を上昇させ、第 2 ワーク搬送部 170 により、下側の回転定盤
111 上からドレッサ収納部 180 へドレッサ 700, 700・・を搬送する。
このドレッサ排出時にも、下側の回転定盤 11 を所定角度ずつ回転させる割り出
し操作を行う。

【0077】

ドレッサ 700, 700・・の排出が終わると、ブラシ 600, 600・・に
よる研磨布の清掃を行ってから、次のワーク 400, 400・・の両面ポリッシ
ングを開始する。

【0078】

このように、両面研磨装置 100 は、ブラシ 600, 600・・を収納するブ
ラシ収納部 180 及びそのブラシ 600, 600・・を下側の回転定盤 111 上
へ搬送する第 2 ワーク搬送部 170 を備え、研磨布のブラッシングを自動で行うこ
とができるので、1 回のポリッシングごとというような頻繁なブラッシングが可能
である。従って、ポリッシングの品質を高めることができる。しかも、ブラシ 6
00, 600・・を下側の回転定盤 111 上へ搬送する第 2 ワーク搬送部 170
は、ワーク 400, 400・・を回転定盤 111 上へ搬送するものであり、これ
らの搬送を兼用するので、装置構成が簡単である。

【0079】

また、両面研磨装置 100 は、ドレッサ 700, 700・・を収納するドレ
ッサ収納部 190 及びそのドレッサ 700, 700・・を下側の回転定盤 111 上
へ搬送する第 2 ワーク搬送部 170 を備え、研磨布のドレッシングを自動で行う
ことができるので、数回のポリッシングに 1 回というような頻繁なドレッシング

が可能であり、1回のポリッシングごとのドレッシングさえも可能である。従って、ポリッシングの品質をより一層高めることができる。しかも、ドレッサ700、700・・・の搬送を行う第2ワーク搬送部170は、ワーク400、400・・・を回転定盤111上へ搬送するものであり、これらの搬送を兼用するので、装置構成が簡単である。

【0080】

なお、上記実施形態では、両面研磨装置100は、シリコンウエーハのポリッシングを行うものであるが、シリコンウエーハのラッピングにも適用可能であり、シリコンウエーハ以外のポリッシングやラッピングにも適用可能である。

【0081】

また、両面研磨装置100の研磨装置本体110は、回転定盤111、112間の定位でキャリア500、500・・・の自転のみを行うものであるが、自転と公転を組み合わせた遊星歯車方式であってもよい。

【0082】

【発明の効果】

以上に説明した通り、本発明の両面研磨装置は、複数のキャリアに代えて上下の回転定盤間に配置され、キャリアと同様に上下の回転定盤間で少なくとも自転することにより、上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布を処理する複数の処理体を収納する収納部と、収納部から上下の回転定盤間に複数の処理体を供給し、使用後の処理体を上下の回転定盤間から排出する搬送部とを具備し、研磨布の機械的処理を行うブラシやドレッサについても自動供給及び自動排出を行うので、頻繁なブラッシングやドレッシングを併用した高品質な両面研磨を、能率的かつ経済的に行うことができる。

【0083】

従って、本発明の両面研磨装置によれば、12インチのシリコンウエーハの場合も、完全自動による能率的、経済的な両面研磨が可能になり、その研磨コストが大きく低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る両面研摩設備の平面図である。

【図 2】

両面研摩設備に使用されている両面研摩装置の平面図である。

【図 3】

下側の回転定盤の平面図である。

【図 4】

下側の回転定盤の縦断面図である。

【図 5】

上側の回転定盤の縦断面図である。

【図 6】

ワークとキャリアを合体させる合体機構の平面図である。

【図 7】

合体機構の側面図である。

【図 8】

合体機構内のキャリア搬送機構の側面図である。

【図 9】

ワークを下定盤上へ供給する供給機構の平面図及び側面図である。

【図 10】

ブラシ収納部の平面図及び側面図である。

【図 11】

ドレッサ収納部の平面図及び側面図である。

【図 12】

両面研摩装置の概略構成図である。

【図 13】

図 12 の A - A 線矢示図である。

【符号の説明】

100 両面研摩装置

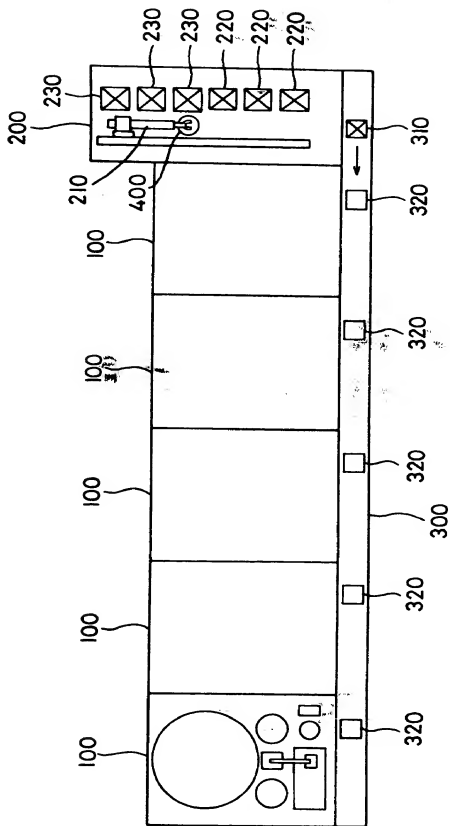
110 研摩装置本体

111, 112 回転定盤

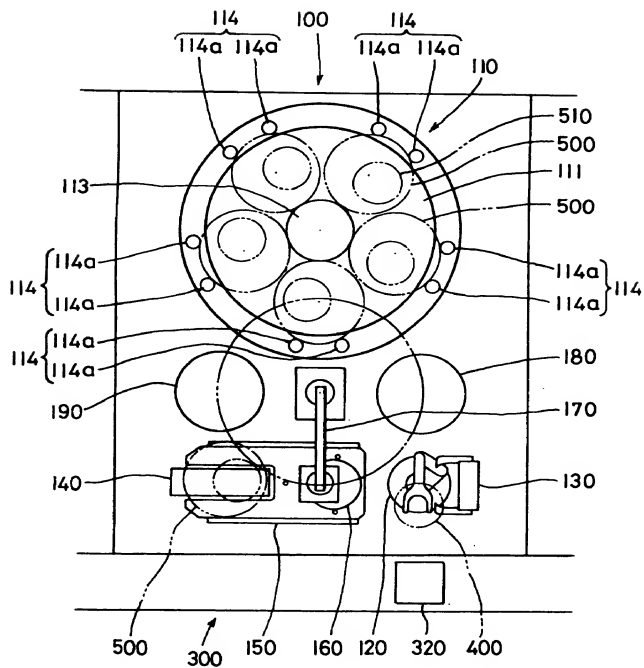
- 113 センタギヤ
- 114 自転手段
- 120 第1ワーク搬送部
- 130 ワーク位置合わせ部
- 140 キャリア収納部
- 150 キャリア搬送部
- 160 キャリア位置合わせ部
- 170 第2ワーク搬送部
- 180 ブラシ収納部
- 190 ドレッサ収納部
- 200 ロード・アンロード装置
- 300 バスケット搬送装置
- 400 ワーク
- 500 キャリア
- 600 ブラシ
- 700 ドレッサ

【書類名】 図面

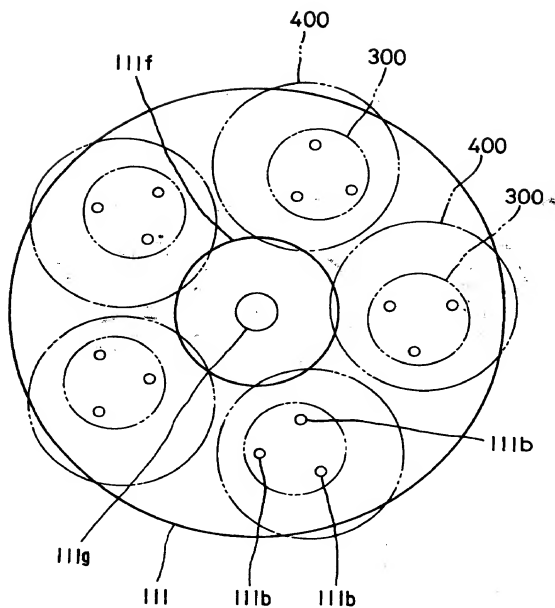
【図 1】



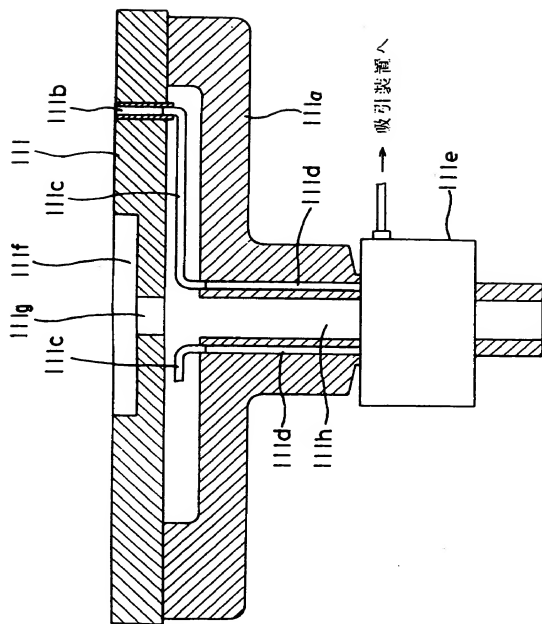
【図2】



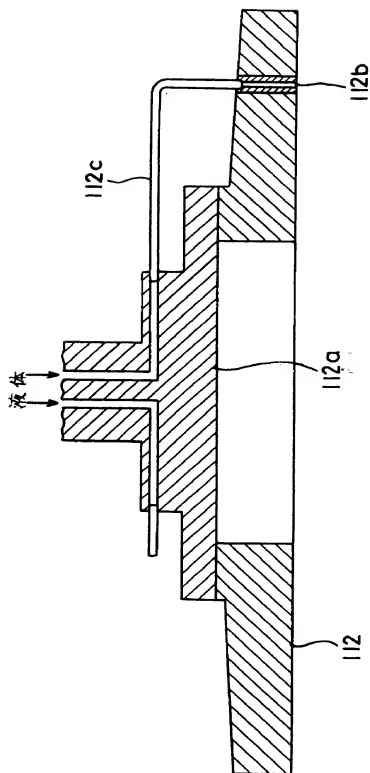
【図 3】



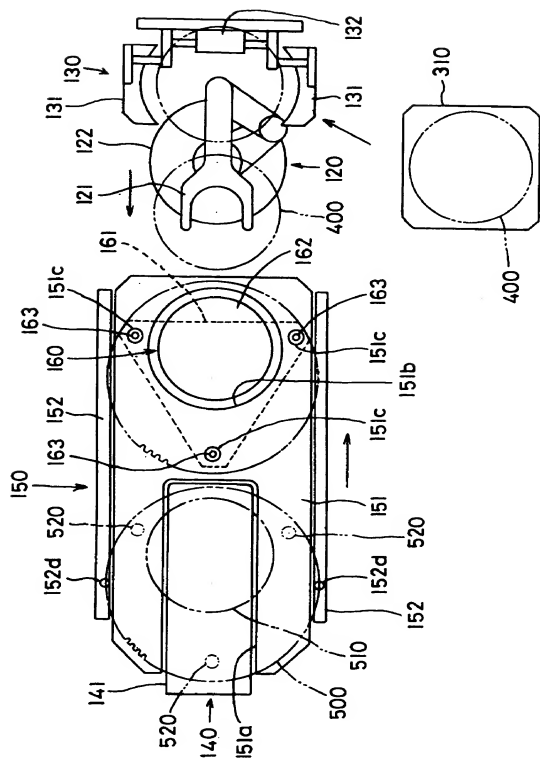
【図4】



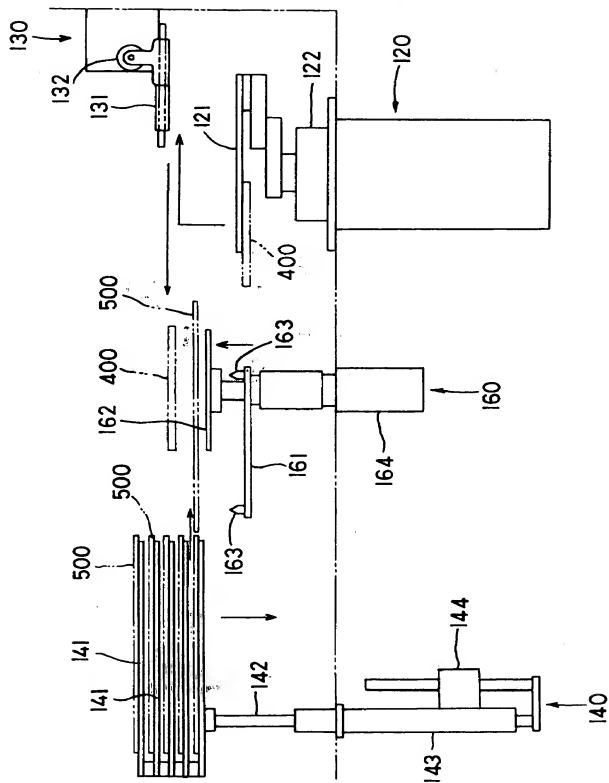
【図 5】



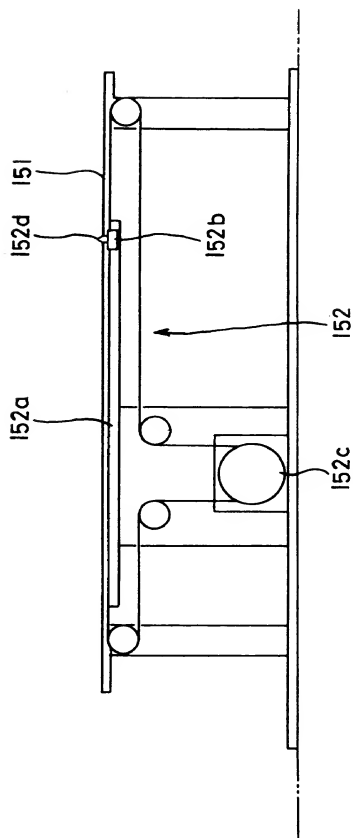
【図 6】



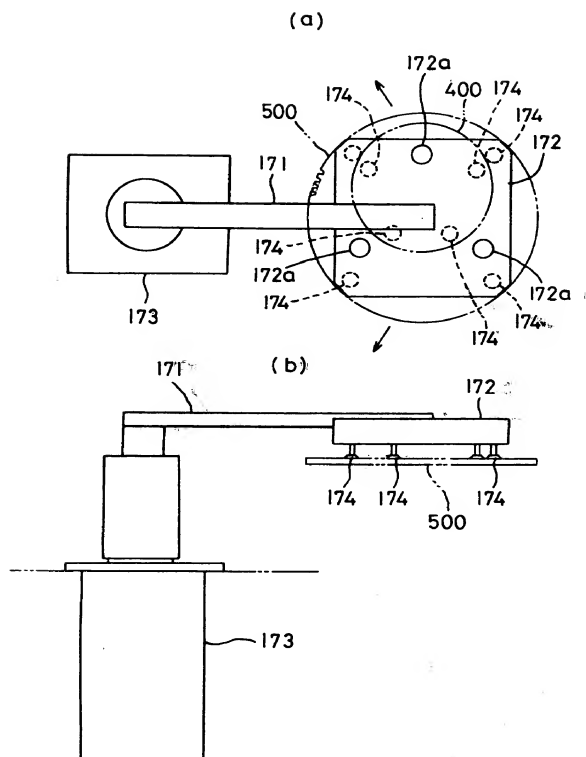
【図 7】



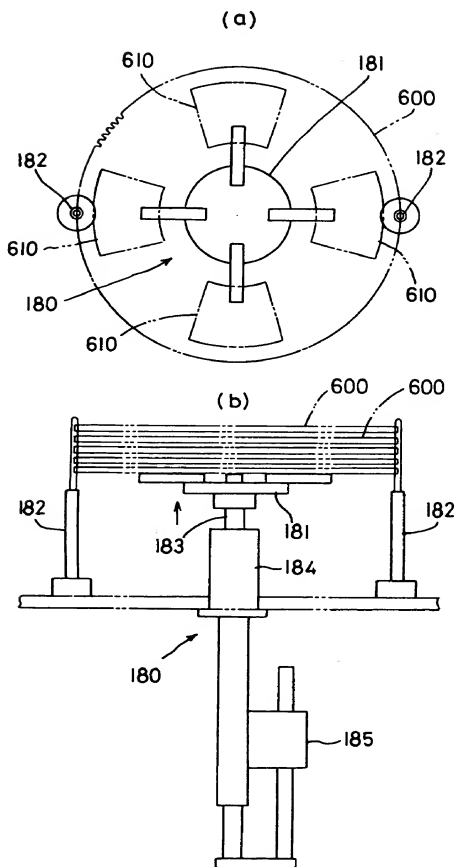
【図 8】



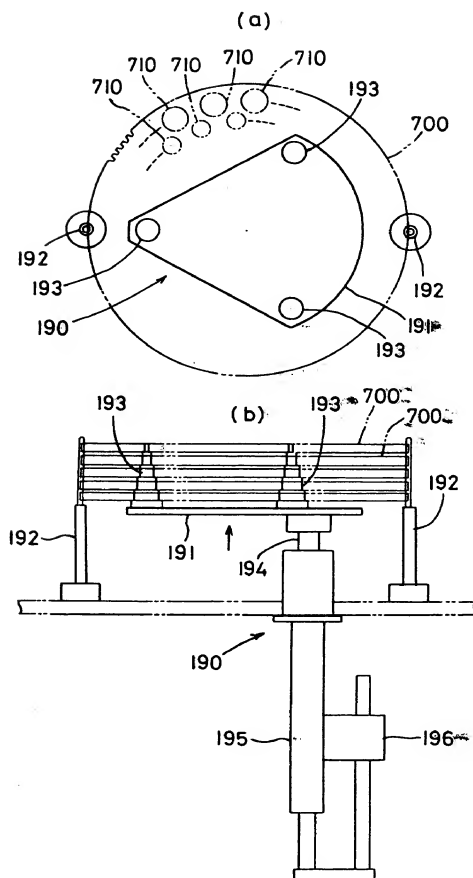
【図9】



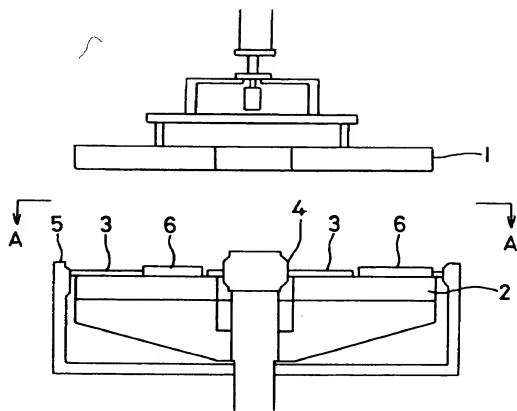
【図 10】



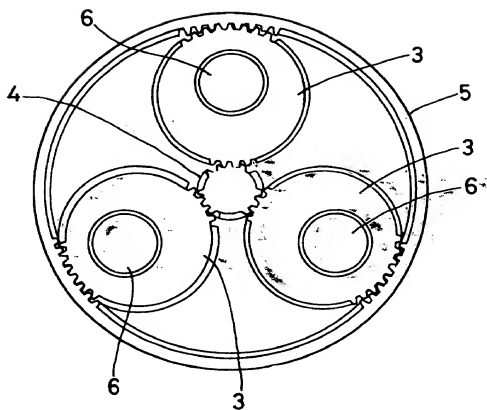
【図 11】



【図12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高品質な両面研磨を能率的、経済的に行う。

【解決手段】 研磨装置本体 1 1 0 の近傍にブラシ収納部 1 8 0 及びドレッサ収納部 1 9 0 を設ける。ブラシ収納部 1 8 0 は、複数のブラシを収納しており、ドレッサ収納部 1 9 0 は、複数のドレッサを収納している。ブラシ及びドレッサは、研磨装置本体 1 1 0 の上下の回転定盤間でキャリアと同様に運動して、研磨装置本体 1 1 0 の上下の回転定盤の対向面に装着された研磨布の清掃及び面ならしをそれぞれ行う。研磨装置本体 1 1 0 に対してワーク 4 0 0 の授受を行うワーク搬送部 1 7 0 は、研磨装置本体 1 1 0 に対するブラシ及びドレッサの授受も行う。研磨布に対してブラシ及びドレッサによる頻繁な処理が能率的、経済的に行われ、研磨品質が向上する。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第135652号
受付番号	59900461448
書類名	特許願
担当官	小野田 猛 7393
作成日	平成11年 5月28日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000153672
【住所又は居所】	大阪府柏原市河原町1番22号
【氏名又は名称】	株式会社柏原機械製作所

【特許出願人】

【識別番号】	000002118
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
【氏名又は名称】	住友金属工業株式会社

【代理人】

【識別番号】	100059373
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号* (マッセ備後町ビル)
【氏名又は名称】	生形 元重

【代理人】

【識別番号】	100088498
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区瓦町4丁目6番15号 (マッセ備後町ビル)
【氏名又は名称】	吉田 正二

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153672]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府柏原市河原町1番22号

氏 名 株式会社柏原機械製作所

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000002118]

1. 変更年月日 1990年 8月16日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
氏 名 住友金属工業株式会社